

9) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12) **Offenlegungsschrift**  
11) **DE 3324597 A1**

61) Int. Cl. 3:  
**G02B 5/16**

21) Aktenzeichen: P 33 24 597.5  
22) Anmeldetag: 7. 7. 83  
43) Offenlegungstag: 17. 1. 85

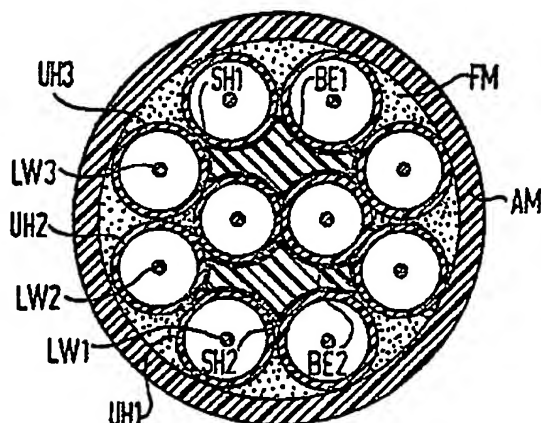
DE 3324597 A1

1) Anmelder:  
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

72) Erfinder:  
Oestreich, Ulrich, Dipl.-Ing., 8000 München, DE

1) Optisches Kabel mit mehreren Lichtwellenleitern

Das optische Kabel ist mit mehreren, innerhalb eines Außenmantels (AM) jeweils in rohrförmigen Umhüllungen (UH1, UH2) angeordneten Lichtwellenleitern (LW1, LW2) aufgebaut. Zur Auffüllung von Zwischenräumen in der gefüllten Seele sind Blindelemente (BE1, BE2) vorgesehen, die mit einer für die Seelenfüllmasse (FM) undurchlässigen Schicht (SH1, SH2) umhüllt sind.



Patentansprüche

1. Optisches Kabel mit mehreren innerhalb eines Außenmantels (AM) jeweils in rohrförmigen Umhüllungen (UH1, UH2) angeordneten Lichtwellenleitern (LW1, LW2), sowie zur Auffüllung von Zwickeln dienenden Blindelementen (BE1, BE2) und einer der Längswasserdichtigkeit dienenden Seelenfüllmasse (FM),  
5       dadurch gekennzeichnet,  
daß die Blindelemente (BE1, BE2) aus einem weichen, insbesondere leicht plastisch verformbaren Material bestehen und mit einer für Seelenfüllmasse (FM) schwerdurchlässigen Schutzhülle (SH1, SH2) umgeben sind.
- 10       2. Optisches Kabel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Blindelemente (BE1, BE2) aus Gummi-Regeneraten aufgebaut sind.
- 15       3. Optisches Kabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzhülle (SH1, SH2) aus einem weichen Polyamid, insbesondere Polyamid-Schmelzkleber, besteht.
- 20       4. Optisches Kabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Blindelemente (BE1, BE2) zusammen mit den die Lichtwellenleiter (LW1, LW2) enthaltenden Umhüllungen (UH1, UH2) zu einem Bündel verseilt sind.
- 25

**X**

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Berlin und München

Unser Zeichen  
VPA 83 P 14 69 DE

Optisches Kabel mit mehreren Lichtwellenleitern

- Die Erfindung bezieht sich auf ein optisches Kabel mit mehreren innerhalb eines Außenmantels jeweils in rohrförmigen Umhüllungen angeordneten Lichtwellenleitern, sowie zur Auffüllung von Zwickeln dienenden Blindelementen und einer der Längswasserdichtigkeit dienenden Seelenfüllmasse.
- 10 Ein Kabel dieser Art ist aus der DE-OS 31 12 422 bekannt. Dabei sind sowohl die Lichtwellenleiter enthaltenden Umhüllungen als auch die Blindelemente jeweils mit festem kreisförmigem Querschnitt ausgebildet. Hierbei ergibt sich aber der Nachteil, daß ein unnötig
- 15 großer Raum von kreisförmig ausgebildeten Blindelementen nicht ausgefüllt wird. Ein Beispiel dafür sind Seelenaufbauten aus 2 + 8 Lichtwellenleiteradern, bei denen kreisförmig gestaltete Blindelemente einen ausgesprochen nachteiligen Gesamtaufbau ergeben, wenn die
- 20 verbleibenden Hohlräume zum Zwecke der Längswasserdichtigkeit mit Seelenfüllmasse versehen werden sollen.

- Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ausgehend von einem optischen Kabel der eingangs genannten Art in einfacher Weise einen kompakteren und
- 25 somit auch leichter füllbaren Aufbau der Kabelseele zu erreichen. Gemäß der Erfindung wird dies dadurch erreicht, daß die Blindelemente aus einem weichen, insbesondere leicht plastisch verformbaren Material bestehen und mit einer für Seelenfüllmasse schwerdurchlässigen Schutzhülle umgeben sind.
- 30



Durch die verformbare Struktur der Blindelemente läßt sich eine wesentlich bessere Anpassung an die Geometrie der jeweiligen Zwickelräume erzielen und es ergeben sich für die (bei der Verseilung vorzunehmende) Füllung  
5 weit geringere Räume.

Dies ist vorteilhaft, weil mit wachsendem Hohlraumquerschnitt eine sichere Füllung schwieriger und das Ausfließen oder Austropfen der Füllmasse erleichtert wird.

10

Durch die Verwendung weichplastischen Materials kann erreicht werden, daß die Blindelemente sich während der Herstellung des Kabels jeweils in die gewünschte Form bringen lassen, ohne daß (wie bei fest-elastischen  
15 Materialien) unerwünschte mechanische Kräfte auf die Lichtwellenleiteradern selbst ausgeübt werden. Die für den genannten Zweck verwendeten Materialien sind jedoch durchwegs leicht durch die Seelenfüllmassen anquellbar, da sie aus gummiartigen Stoffen ohne Vernetzung bestehen,  
20 z.B. aus Gummiregenerat, Butylkautschuk usw.. Um sie vor der späteren Aufquellung und Erweichung zu bewahren, die sie mehr oder weniger auflösen würde, werden sie mit einer dünnen, ebenfalls leicht verformbaren Schutzhülle versehen, die als Sperrschicht für die  
25 Seelenfüllmasse dient. Eine solche Sperrschicht kann z.B. ein weicher, beständiger Schmelzkleber, z.B. ein PA-Schmelzkleber sein.

Sonstige Weiterbildungen der Erfindung sind in den  
30 Unteransprüchen wiedergegeben.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung näher erläutert, in der ein gemäß der Erfindung aufgebautes Lichtwellenleiterkabel im Querschnitt dargestellt  
35 ist. Innerhalb eines Außenmantels AM sind im vorliegenden Beispiel 2 + 8 Lichtwellenleiteradern vorgesehen, die zu einem Bündel verseilt sind. Jede dieser Licht-

X

wellenleiteradern enthält mindestens einen Lichtwellen-  
leiter LW1, LW2, LW3 ... der innerhalb einer festen,  
rohrförmigen Umhüllung UH1, UH2, UH3 ... kreisförmigen  
Querschnitts geordnet ist. Der Innenraum der Umhüllung  
5 UH1 bis UH3 ist üblicherweise mit einer (hier nicht dar-  
gestellten) weich bleibenden pastenartigen Füllsubstanz  
längsdicht verschlossen. Bei der vorliegenden Konfigu-  
ration der Lichtwellenleiteradern ergeben sich zwischen  
dem inneren Aderpaar und den acht außenliegenden Adern  
10 Zwickelräume, die mit Blindelementen BE1 und BE2 auf-  
gefüllt werden. Im Gegensatz zu bekannten Anordnungen,  
wo diese Blindelemente einen festen kreisförmigen Quer-  
schnitt haben und deswegen einen schwerer füllbaren  
Querschnitt ergeben, ist bei der erfindungsgemäßen Aus-  
15 gestaltung des Lichtwellenleiterkabels für die Blind-  
elemente BE1 und BE2 eine sich selbst anpassende Form  
vorgesehen. Diese Blindelemente BE1 und BE2 füllen so-  
mit den freibleibenden Raum zwischen dem inneren Ader-  
paar und den äußeren Adern weitgehend aus und zwar so,  
20 daß die äußere kreisförmige Anordnung der acht Licht-  
wellenleiteradern mit geringen Lücken realisiert wer-  
den kann. Die Blindelemente BE1 und BE2 bestehen vor-  
teilhaft aus einem besonders weichen Material, wobei  
dann die Blindelemente während des Verarbeitungsvor-  
25 ganges (Verseilung) die gewünschte, durch die jeweilige  
Konfiguration vorgegebene Form anzunehmen gezwungen  
werden. In diesem Zusammenhang ist es besonders vor-  
teilhaft, die Blindelemente BE1 und BE2 aus einem pla-  
stisch verformbaren Material herzustellen, weil dann  
30 keine elastischen Auffederungskräfte auftreten können,  
welche zu einer Beanspruchung der Umhüllungen UH1 bis  
UH3 und damit der zugehörigen Lichtwellenleiter LW1  
bis LW3 führen könnten. In diesem Zusammenhang ist es  
besonders vorteilhaft, die Blindelemente BE1 und BE2  
35 aus Gummiregeneraten oder ähnlich leicht plastisch ver-  
formbaren Stoffen aufzubauen.

X

Da derartige weiche, knetbare und plastisch verformbare  
Stoffe leicht von den pastösen Füllsubstanzen (Petrola-  
ten u.Ä.) der Seelenfüllmasse FM angegriffen werden, die  
zur Füllung der Zwickelräume der Kabelseele verwendet  
5 werden können, ist es notwendig, die Blindelemente BE1  
und BE2 mit einer dünnen, ebenfalls verformbaren Schutz-  
hülle SH1 und SH2 zu überziehen. Diese Schutzhülle, wel-  
che bevorzugt aus weichem Polyamid, z.B. einem PA-  
Schmelzkleber aufgebaut sein kann, verhindert, daß die  
10 quellenden Füllmassen-Bestandteile das Material der  
Blindelemente BE1 und BE2 angreifen. Die Schutzhülle  
wird in einfacher Weise durch Aufspritzen oder Tauchen  
aufgebracht. Auf jeden Fall sollen die Schutzhüllen  
SH1 und SH2 für die Blindelemente BE1 und BE2 so weich  
15 und dünnwandig sein, daß durch sie keine unerwünschte  
Steifigkeit entsteht, welche als federnde Kraft auf die  
Umhüllungen UH1 bis UH3 und damit die Lichtwellenleiter  
LW1 bis LW3 einwirken würde. Die Verformbarkeit des  
Materials der Blindelemente BE1 und BE2 sollte so sein,  
20 daß bereits bei geringer Flächenpressung (unter 1 bar)  
eine Verformung auftritt.

In den verbleibenden Zwickelräumen können selbstver-  
ständig auch in bekannter Weise als Zug- und/oder  
25 Stützelemente dienende weitere (hier nicht dargestellte)  
Längselemente zusätzlich eingebracht werden.

1 Figur

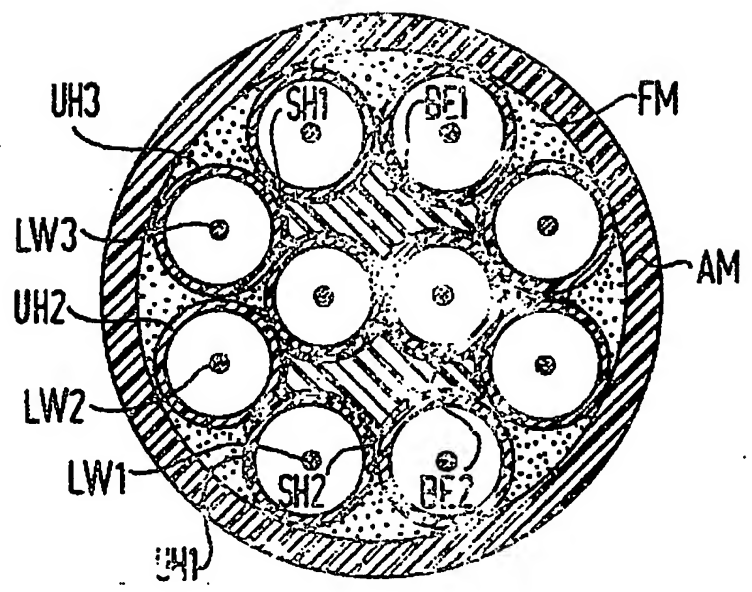
4 Patentansprüche

X

- 6 -  
- Leerseite -

27-  
1/1

Nummer: 33 24 697  
Int. Cl. G 02 B 6/18  
Anmeldetag: 7. Juli 1982  
Offenlegungstag: 17. Januar 1985  
83 P 1485



X



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**